

# BREVET D'INVENTION

P. V. n° 942.391

N° 1.382.944

Classification Int natl nal :

B 65 g

*Compressed air  
no great discussion  
of angles,  
flow types*

**Appareil pour le déplacement et le transport de matières fluides ou pulvé-  
rulentes.**

M. WILLIAM JOHN COURTNEY TRYTHALL résidant en Grande-Bretagne.

**Demandé le 23 juillet 1963, à 16<sup>h</sup> 34<sup>m</sup>, à Paris.**

Délivré par arrêté du 16 novembre 1964.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 52 de 1964.)

(Demande de brevet déposée en Grande-Bretagne le 24 juillet 1962, sous le n° 28.385/1962,  
au nom du demandeur.)

La présente invention concerne un appareil de manutention de matières du type dans lequel un fluide ou une substance pulvérulente ou granuleuse sèche ou humide est transportée par de l'air comprimé dans un tuyau jusqu'en un point de réception tel que, par exemple, une installation de traitement de la matière.

Dans les appareils connus, la matière est initialement transférée d'une trémie dans un récipient d'alimentation qui peut être ensuite isolé de la trémie, puis on envoie de l'air comprimé dans le récipient, de manière à entraîner la matière dans le tuyau précité.

Dans de tels appareils, il faut que chaque récipient soit correctement alimenté en air comprimé en une courte période de temps pour que le contenu du récipient puisse être refoulé dans le tuyau. Lorsque plusieurs appareils de ce genre sont en service, les bouteilles ou réservoirs d'air comprimé qui sont utilisés pour stocker l'air comprimé occupent une surface au sol considérable et font intervenir de grandes longueurs de tuyauteries pour assurer la liaison de ces bouteilles ou réservoirs avec le récipient, ces tuyauteries devant avoir un diamètre suffisant pour que l'air comprimé soit fourni aux récipients avec le débit voulu.

L'invention a notamment pour objet un appareil pour le déplacement et le transport de matière comprenant un récipient d'alimentation comportant une ou plusieurs ouvertures obturables, par l'intermédiaire desquelles le récipient peut être rempli de matière, et une ou plusieurs autres ouvertures par lesquelles la matière peut être expulsée du récipient au moyen d'air comprimé lorsque les premières ouvertures obturables sont fermées, appareil caractérisé par un réservoir d'air comprimé disposé totalement ou en partie autour dudit récipient.

Le récipient d'alimentation de l'invention comporte donc son propre réservoir d'air comprimé

et supprime ainsi la nécessité d'acheter et d'installer séparément des réservoirs appropriés pour ce récipient.

Suivant une forme de réalisation, le réservoir d'air occupe la totalité ou une partie de la paroi du récipient d'alimentation de matière.

L'avantage d'un récipient d'alimentation de matière construit selon l'invention est que le réservoir d'air comprimé peut être conçu de manière à satisfaire exactement aux impératifs de volume et de pression nécessaires pour le refoulement du contenu du récipient, puisque le dimensionnement de ce dernier et la nature de la matière à manutentionner peuvent être définis avant la construction.

Un autre avantage est que, du fait de la construction du récipient d'alimentation de matière et du réservoir d'air comprimé sous forme d'un ensemble unitaire, il devient simple de relier ensemble les deux récipients avec des moyens appropriés, de manière que l'air comprimé puisse arriver dans le récipient d'alimentation de matière avec le débit désiré, ce qui permet de supprimer les tuyauteries précitées, installées séparément dans ce but.

En outre, on a constaté qu'on réalise une économie importante sur l'encombrement au sol en utilisant un récipient construit selon l'invention par comparaison à un récipient équivalent associé à une source d'air comprimé séparée placée au niveau du sol.

Un autre avantage est que chaque récipient d'alimentation de matière construit selon l'invention ne nécessite qu'un seul tuyau de diamètre relativement faible relié au réservoir d'air comprimé disposé autour puisque, pendant que le récipient d'alimentation de matière est en train d'être rechargé en matière, le réservoir d'air peut être rechargé en air au moyen d'un compresseur par l'intermédiaire dudit tuyau.

L'invention s'étend également aux caractéris-

*purpose  
- made  
air reservoir  
to suit  
pressure*

tiques résultant de la description ci-après et des dessins joints ainsi qu'à leurs combinaisons possibles.

La description se rapporte à des exemples de réalisation représentés aux dessins dans lesquels :

La figure 1 est une coupe d'un récipient d'alimentation de matière construit selon l'invention et duquel la matière est évacuée par une ouverture ménagée dans la base du récipient;

La figure 2 est une vue en plan schématique de la figure 1, à l'échelle réduite;

La figure 3 est une vue en élévation latérale schématique d'un réservoir d'alimentation selon l'invention qui est conçu de manière à avoir une faible hauteur hors tout et à permettre l'évacuation de la matière par une ou plusieurs ouvertures ménagées dans les parois d'extrémité du récipient;

La figure 4 est une élévation en bout de la figure 3;

La figure 5 est une coupe du mécanisme à soupape prévu à la partie supérieure du récipient d'alimentation de matière;

La figure 6 est une élévation en bout de la figure 5;

La figure 7 est une vue en plan, en partie en coupe, d'un mécanisme à soupape approprié pour être monté à la base du récipient de la figure 1;

La figure 8 est une coupe faite suivant la ligne A-A de la figure 7;

La figure 9 est une coupe de détail d'un dispositif à piston alternatif destiné à actionner la soupape décrite en référence aux figures 7 et 8;

Les figures 10, 11, 12 et 13 sont des vues schématiques montrant la manière dont le dispositif à piston alternatif fonctionne;

La figure 14 est une coupe d'un mécanisme à soupape modifié pour être monté à la base du récipient d'alimentation décrit en référence à la figure 1.

La figure 15 représente un récipient d'alimentation de matière 1, comportant une partie inférieure tronconique 2, une partie cylindrique intermédiaire 3 et une partie supérieure bombée en dôme 4.

Il est prévu autour du récipient 1 un réservoir d'air comprimé 5 de forme cylindrique présentant des fonds supérieur et inférieur bombés vers l'extérieur. Le fond supérieur bombé extérieurement est traversé par un conduit 6, d'une manière étanche à l'air, et l'extrémité inférieure du conduit est fixée, par exemple par soudage sur une ouverture d'entrée dans la partie supérieure bombée 4 du récipient. L'extrémité supérieure du conduit 6 est pourvue d'une bride permettant son raccordement avec une bride d'un mécanisme à soupape 7 assurant l'obturation du conduit 6 lorsque le récipient 1 est soumis à l'action d'air comprimé pour refouler son contenu à l'extérieur. La bride opposée du mécanisme 7 est fixée

sur une bride correspondante montée à la sortie d'une trémie d'alimentation de matière 8.

Le réservoir d'air comprimé 5 comporte un raccord 9 permettant l'arrivée d'air comprimé, en provenance d'un compresseur par exemple, et un tuyau de sortie 10 permettant à l'air comprimé stocké de passer dans un régulateur de pression 11, une soupape de commande de débit 12 et une soupape d'arrêt 13. Lorsque la soupape 13 est ouverte, l'air comprimé passe par un tuyau 14 traversant le réservoir 5 avant d'arriver dans le récipient 1. Pour des raisons de simplification, le système de commande comprenant le régulateur 11, les soupapes 12, 13 et les tuyaux 10 et 14 a été représenté comme un ensemble en forme de U qui entoure plus ou moins une moitié du mécanisme à soupape 7.

Sur la figure 1, l'extrémité de sortie du tuyau 14 est représentée comme étant reliée à un anneau diffuseur 15. Le profil réel du diffuseur 15, qui peut exister ou non, peut être tout profil approprié puisqu'en son absence, un tuyau 14 se terminant avec son extrémité ouverte tournée vers le bas aurait tendance à provoquer une cavitation de la matière située dans le récipient et à nuire au bon fonctionnement de l'installation.

Sur l'ouverture tronconique prévue à l'extrémité inférieure du récipient 1, est fixée une bride annulaire sur laquelle est montée la bride d'une soupape de décharge 17 susceptible d'être tournée de manière que la matière à évacuer passe par l'un des différents tuyaux de sortie 18. Le récipient 1 est pourvu d'un bossage 19 destiné à recevoir un raccord de manomètre.

On se rend compte que, vu en plan, l'ensemble ble occupe une surface qui n'est que légèrement supérieure à celle occupée par le récipient 1, ceci s'expliquant par le fait que, dans un appareil de ce genre, l'extrémité inférieure au moins du récipient 1 doit obligatoirement avoir une surface en oblique inclinée d'un angle qui est supérieur à l'angle de talus naturel de la matière à manutentionner. C'est le volume situé en dessous de cette ligne en oblique qui constitue le volume principal du réservoir d'air comprimé 5, la section droite de l'ensemble de l'appareil n'étant que peu augmentée de ce fait.

Suivant l'invention, pour éliminer toute augmentation de section de l'appareil, le réservoir d'air comprimé 5 ne doit entourer le récipient 1 que dans sa partie tronconique 2, le réservoir 5 étant cylindrique et ayant un diamètre égal ou inférieur à celui de la partie cylindrique intermédiaire 3.

L'ensemble peut comporter des raidisseurs ou des cloisons de renforcement, non représentés, disposés entre le réservoir d'air comprimé 5 et le récipient 1 et ces cloisons devront être pourvues d'ouvertures, afin de ne pas gêner le mouvement libre de l'air dans le réservoir.

Les figures 3 et 4 représentent schématiquement

ment un réservoir d'air comprimé 5 qui a une forme cylindrique et dont l'axe est horizontal.

Un récipient d'alimentation de matière 1, placé à l'intérieur du réservoir par rapport auquel il est étanche à l'air, a une forme de V dont la pointe est tournée vers le bas et est orientée parallèlement à l'axe du réservoir 5. La base ou pointe du récipient 1 peut être arrondie à un rayon égal à, et coaxial avec des tuyaux de décharge 18 disposés horizontalement aux deux extrémités du récipient 1, de manière à former une goulotte raccordée uniformément avec les deux tuyaux de décharge. Les tuyaux de décharge 18 sont associés avec des soupapes, non représentées, de sorte que l'un ou l'autre puisse être ouvert.

Un tuyau d'arrivée d'air 9, pourvu de soupapes appropriées et partant d'un compresseur ou d'une autre source d'air principale, est relié au réservoir 5 et un tuyau 10 partant du réservoir 5 relie ce dernier au récipient 1 et contient des organes de commande appropriés tels que 11, 12, 13 décrits en référence à la figure 1, mais dont seule la soupape d'arrêt 13 est représentée.

Dans une forme de réalisation intéressante, la sortie de la soupape 13 est reliée à un diffuseur du récipient 1, de la même façon que le diffuseur 15 de la figure 1, afin d'assurer une répartition uniforme de l'air comprimé sur la partie supérieure de la matière du récipient, ainsi que pour créer un ou plusieurs jets d'air comprimé refoulant la matière dans le sens longitudinal de la goulotte et en direction des tuyaux de sortie 18.

Des raidisseurs transversaux 20 peuvent être prévus entre la virole cylindrique 5 et le récipient d'alimentation 1 et, si ces raidisseurs ont la forme de cloisons, ils doivent être perforés pour laisser l'air passer librement.

Une cloison réglable peut être incorporée au récipient 1 en étant espacée de la base arrondie de ce dernier et orientée longitudinalement de manière à laisser un passage pour la matière entre chaque bord longitudinal de la cloison et les flancs du récipient. De tels passages peuvent avoir une section contrôlée de manière qu'en corrélation avec un débit proportionné d'air comprimé, la matière s'écoule dans le récipient à une vitesse accrue dans les passages ménagés entre la cloison et les flancs du récipient et que la matière située dans le récipient puisse être convenablement dosée dans les tuyaux de décharge.

Suivant une forme de réalisation, une ouverture unique de chargement de matière, aboutissant dans la virole cylindrique du récipient, est placée à la partie supérieure de l'ensemble récipient-réservoir à la moitié de sa longueur et cette ouverture est associée à une soupape d'obturation 7 étanche à l'air sur laquelle peut être fixée une goulotte de chargement. Un dispositif approprié d'étalement de matière, par exemple de

forme conique, peut être installé en dessous de l'ouverture de chargement, afin de répartir uniformément la matière au cours de son chargement dans le récipient.

Dans une autre forme de construction, plusieurs ouvertures de chargement de matière, aboutissant toutes dans la virole cylindrique du récipient, sont disposées sur la longueur de l'appareil.

Dans une autre réalisation, il peut y avoir par exemple une ouverture de chargement dans chaque paroi d'extrémité du récipient.

Lorsqu'il est nécessaire que la fourniture de matière soit faite de façon continue en un endroit désiré, par exemple dans une installation de traitement, plusieurs ensembles récipient-réservoir du type précité peuvent être installés en parallèle et utilisés tour à tour pour assurer la fourniture de matière. Puisque la mise en service d'ensembles de ce genre nécessite la fourniture d'un grand volume d'air comprimé pendant une très courte période de temps, la disposition en parallèle des différentes unités permet d'avoir pour chaque réservoir d'air une période de remplissage prolongée par comparaison au temps nécessaire à l'évacuation de l'air du réservoir.

Pour des récipients d'alimentation de matière du type décrit plus haut, la matière est initialement stockée dans une ou plusieurs grandes trémies 8 placées au-dessus du récipient 1 et, pour chaque ouverture d'entrée dans le récipient, il faut une soupape 7 pour isoler le récipient 1 de la ou des trémies 8 avant que l'air comprimé soit admis dans le récipient en vue du refoulement de son contenu.

Lorsqu'une telle soupape 7 est ouverte, la matière sortant de la ou des trémies remplit non seulement le récipient, mais le corps de soupape même en fonction de la hauteur de matière placée au-dessus, qui peut atteindre 15 mètres. Lorsque la matière du récipient doit être refoulée par l'air comprimé, la soupape en question doit être amenée dans sa position de fermeture malgré le bourrage de matière qu'elle contient et qui est à l'état statique.

Cette soupape doit non seulement être capable de se fermer en opposition à la résistance d'un tel bourrage, mais elle doit pouvoir être fermée lorsqu'elle contient une masse tassée d'une matière d'une granulométrie quelconque pouvant atteindre 25 à 50 mm, et être capable d'être rendue étanche à l'air pour être utilisée pour l'évacuation du contenu du récipient, par exemple sous une pression de 5,6 à 7 kg/cm<sup>2</sup>.

Une soupape satisfaisant à ces impératifs est représentée sur les figures 5 et 6 et comprend un passage central 21 à partir duquel partent quatre éléments cylindriques disposés radialement 22, et dont les axes sont placés dans un plan commun.

Chaque élément cylindrique 22 comporte un alésage qui est élargi à son extrémité extérieure 23 de manière à constituer un épaulement 24. Un piston 25 logé dans chaque cylindre 22 comporte une extrémité à collerette 26 qui coulisse dans la partie élargie 23. Chaque piston est pourvu d'un embout conique 27 espacé de l'extrémité à collerette 26 de manière que, lorsque le piston est déplacé dans sa position de fermeture de soupape, la pointe 28 de son embout 27 coïncide avec l'axe du passage 21, l'embout 27 comportant deux flancs 29, 30 susceptibles d'entrer en contact avec les flancs des embouts coniques des pistons adjacents, de chaque côté de ceux-ci, lorsqu'ils sont déplacés dans leur position de fermeture de soupape.

Les embouts coniques 27 se présentent sous forme de chapeaux en caoutchouc ou en matière synthétique élastique montés sur un prolongement conique 31 des pistons 35, chaque piston 25 comportant une gorge 32 dans laquelle est engagée une collerette d'extrémité 33 de son chapeau associé. Chaque piston 25, ainsi que son embout 27, peuvent cependant être réalisés en métal, par exemple en acier trempé.

Chaque cylindre 22 est fermé à son extrémité extérieure par une culasse 34 présentant un trou borgne 35 partant de sa face intérieure et communiquant à son extrémité intérieure avec un trou d'entrée d'air 36 contrôlé par soupape et un trou de sortie d'air 37 également contrôlé par soupape, ces soupapes n'étant pas représentées. Chaque culasse 34 est fixée sur le cylindre 22 associé par des organes appropriés, par exemple des boulons.

Chaque cylindre 22 comporte une paire de conduits d'air 51, 52 partant de trous 38, 39 prévus à la périphérie extérieure du cylindre 22 et aboutissant dans des trous 40, 41 ménagés dans l'épaulement 24. Les trous 38, 39 peuvent être filetés de manière à recevoir des raccords de soupapes, non représentés, par exemple une soupape pour contrôler l'arrivée d'air dans le trou 38, en vue d'obliger le piston à sortir du cylindre 22 lorsque seul l'orifice de sortie d'air 37 est ouvert, et une soupape pour contrôler l'échappement d'air hors du trou 39 lorsque le piston 25 est déplacé dans sa position de fermeture et que seul l'orifice d'entrée d'air 36 est ouvert.

Lorsque les embouts coniques 27 sont en contact de la manière indiquée sur la figure 1, il existe un intervalle 42 entre l'épaulement 24 et la collerette 26, cet intervalle étant du même ordre de grandeur que la largeur d'une gorge 43 entourant la périphérie intérieure de l'extrémité extérieure élargie 23. L'intervalle 42 permet à chaque piston 25 d'être enfoncé vers l'intérieur au-delà de la position représentée jusqu'à ce que la collerette 26 touche l'épaulement 24 et, dans cette position, les embouts élastiques 27 sont comprimés ou déformés de manière à réaliser un joint étan-

che entre eux. La largeur de l'intervalle 42 limite par conséquent la déformation des embouts.

Les trous 40, 41 ménagés dans l'épaulement 24 peuvent être remplacés par un conduit annulaire disposé autour de l'épaulement 24 et débouchant dans la face de l'épaulement qui est tournée vers l'extrémité à collerette 26.

La soupape comporte des joints appropriés aux endroits où il en faut, par exemple un joint 44 dans une gorge ménagée dans le cylindre 22 et agissant sur le piston 25; un joint 45 dans une gorge prévue dans l'extrémité 26 et agissant sur le trou élargi 23; et un joint 42 prévu entre la culasse 34 et le cylindre 22.

Le piston 25 peut être creux, comme en 47, pour réduire son poids et, pour éliminer l'augmentation résultante du volume d'air à l'intérieur de l'extrémité élargie 23 de l'alésage de cylindre, le creux 47 peut être isolé à l'aide d'un joint en forme de disque 48.

La soupape comporte des brides d'entrée et de sortie 49, 50 permettant sa fixation sur la base d'une trémie et l'entrée d'un récipient d'alimentation.

Il est à noter que, lorsque les quatre pistons sont déplacés vers l'intérieur en direction de l'axe du passage central, chaque piston 25 est capable, du fait de l'existence de son embout conique 27, de trouver sa voie au travers d'une matière granuleuse tendant à obstruer son parcours. Lorsque les pointes 28 des quatre cônes entrent éventuellement en contact, elles ne se touchent de chaque côté que suivant une ligne de contact de sorte que la surface sur laquelle la matière peut agir pour empêcher la fermeture totale de la soupape est limitée au minimum. Tout grain de matière tendant à rester entre les dites lignes de contact sera soumis à une action de cisaillement ou à une action de refoulement en dehors de cette ligne de contact du fait du profil conique des embouts 27. En pratique, il s'est confirmé que la matière, même lorsqu'elle est fortement tassée, s'écarte lorsque les embouts coniques sont déplacés dans leur position de fermeture et que la fermeture étanche du passage central 21 est ainsi efficacement réalisée.

Il est à noter que le diamètre des embouts coniques 27 est proportionné au diamètre du passage central 21 de manière que les lignes de contact entre embouts coniques partent de l'axe polaire du passage 21 et aboutissent à sa périphérie.

Il est à noter que le mécanisme de soupape décrit en référence aux figures 5 et 6 n'est donné qu'à titre illustratif et que de nombreuses modifications peuvent lui être apportées.

Ainsi, par exemple, bien que quatre embouts coniques 27 soient utilisés dans l'exemple décrit, il va de soi qu'il peut y en avoir trois ou plus de quatre, associés respectivement à un cylindre 22.

Egalement, bien que les pistons 25 aient été décrits comme étant mûs par air comprimé, ils peuvent être actionnés par un liquide sous pression ou par tout dispositif mécanique approprié.

En outre, les pistons 25 n'ont pas besoin d'être disposés de manière que leurs axes soient situés dans un même plan puisqu'il est également possible que leurs axes soient placés sur la surface d'un cône ayant son axe concentrique à l'axe du passage central 21 et son sommet dirigé vers la trémie ou vers le récipient d'alimentation.

Suivant une autre variante, le passage central 21 est revêtu d'un manchon, de préférence en matière élastique et pourvu de brides à ses extrémités supérieure et inférieure de manière à être supporté par ces brides qui sont engagées dans des évidements ménagés dans le corps de soupape, ces évidements ayant une largeur un peu inférieure à l'épaisseur des brides. Dans une telle variante, on n'utilise que trois pistons de manière que, lorsque leurs embouts coniques déforment le manchon placé entre eux, suivant une étoile à trois branches, on obtienne une déformation minimale du manchon en même temps qu'une obturation efficace du passage par ce dernier. Chaque embout conique 27 et son prolongement également conique 31 peuvent être remplacés par une seule tête conique non élastique puisque l'élasticité est assurée en ce cas par le manchon de revêtement du passage 21. Pour cette raison, l'intervalle 42 précité est encore réglé de manière que les trois têtes coniques puissent exercer chacune une action de déformation ou de distribution prédéterminée sur le manchon une fois que celui-ci a été déformé en étoile.

Dans une autre variante, les trous 36 et 37 peuvent être remplacés par un seul trou, à condition qu'il soit prévu un organe relié à celui-ci et disposé de manière à fournir et recevoir à la fois un fluide sous pression passant par ce trou. D'une manière similaire, les trous communiquant avec l'intervalle 42 peuvent être remplacés par un seul trou.

Dans les systèmes de manutention de matières décrits plus haut, il est quelquefois nécessaire que plusieurs tuyaux de sortie soient associés à chaque récipient et qu'un mécanisme à soupape soit prévu pour assurer le raccordement du récipient avec l'un de ces tuyaux.

Un tel mécanisme à soupape va maintenant être décrit en référence aux figures 7 à 14.

Le mécanisme à soupape représenté sur les figures 7 et 8 comprend un bâti tronconique 53 qui présente quatre tuyaux de sortie 54, 55, 56, 57 sortant radialement. Un tampon tronconique 58 monté de façon à tourner à l'intérieur du bâti 53 comporte un passage 59 dont l'entrée est située à l'extrémité supérieure du tampon et dont la sortie est située dans la paroi latérale de ce dernier et est disposée de manière que, lors de la rotation du tampon autour de son axe vertical,

cette sortie puisse être alignée avec un tuyau de sortie sélectionné 54 à 57.

Le bâti 53 comporte à son extrémité supérieure une bride annulaire qui est convenablement percée (les trous n'étant pas représentés) de manière à pouvoir être boulonnée sur une bride 61 solidaire d'une extrémité circulaire de décharge d'un récipient de manutention de matière 62.

Le passage 59 est réalisé de manière à établir une transition uniforme de section entre le trou de l'extrémité de décharge du récipient 62 et le trou d'un tuyau de sortie 54 à 57.

Le tampon 58 peut comporter sur sa périphérie supérieure des dents venues de matière ou faisant corps avec un anneau entourant le tampon, la bride 60 étant convenablement évidée pour recevoir les dents en question ainsi qu'une chaîne 63 engrenant avec elles. Cependant, comme indiqué sur le dessin, les rouleaux de la chaîne 63 entrent en contact avec un anneau en saillie 64, solidaire de ou fixé sur l'extrémité supérieure du tampon 58, la chaîne étant clavetée au centre sur l'anneau 64 ou sur le tampon 58.

La chaîne 63 est maintenue en contact avec l'anneau 64 au moyen de deux pignons fous 65 convenablement montés dans un évidement prévu dans l'extrémité à bride du bâti 53, une extrémité de chaîne passant sur un pignon 65 avant d'être relié à un premier bras 66 monté à une extrémité d'un vérin à mouvement alternatif 67 tandis que l'autre extrémité de chaîne passe sur l'autre pignon 65 avant d'être reliée à un second bras 68 monté à l'autre extrémité du vérin 67.

Le vérin alternatif 67 est déplaçable axialement le long d'un axe tubulaire 69 qui est supporté par des bras 70, espacés l'un de l'autre et montés sur un plateau 71. Le plateau 71 est bloqué entre les brides 60 et 61 et comporte des branches 72 sur lesquelles les bras 70 sont montés. Le plateau 71 est évidemment convenablement évidé pour ne pas réduire la section de l'extrémité de décharge du récipient 62.

Le vérin à mouvement alternatif 67 décrit dans la suite avec référence aux figures 9 à 13 est conçu de manière à pouvoir prendre l'une des quatre positions prévues sur l'axe tubulaire 69. Ces quatre positions sont disposées par rapport à l'entraînement par chaîne, de manière que la sortie du passage 59 ménagé dans le tampon 58 puisse être alignée avec l'un des tuyaux de sortie choisis 54 à 57.

La figure 9 représente une forme de vérin dans laquelle un cylindre pneumatique principal 73 est bloqué entre des éléments d'extrémité 74 qui sont montés de façon à coulisser sur l'axe tubulaire 69. A l'intérieur du cylindre principal 73 est installé un cylindre auxiliaire 76 monté sur des éléments d'extrémité 77, 78 qui peuvent coulisser sur l'axe tubulaire 69.

Un piston 79, monté en position fixe sur l'axe tubulaire 69, comporte un joint d'étanchéité cir-

conférentiel 80 qui coulisse dans le cylindre secondaire 76. Pour assurer l'étanchéité à l'air des différents éléments, il est prévu des joints 81, 82, 83 et 84 entre l'axe tubulaire 69 et les éléments d'extrémité 74, 77, 78 et 75 ainsi qu'un joint 85 entre le cylindre auxiliaire 76 et le cylindre principal 73.

L'axe tubulaire 69 est construit d'une manière appropriée pour servir à une extrémité de conduit d'alimentation en air 86 d'un orifice 87 prévu d'un côté du piston fixe 79 et à l'autre extrémité de conduit d'alimentation en air 88 d'un orifice 89 prévu de l'autre côté du piston fixe 79, les deux conduits étant isolés l'un de l'autre d'une manière appropriée, par exemple par la portion centrale 90. L'élément d'extrémité 74 est pourvu d'un passage 91 communiquant avec la chambre d'air existant entre les éléments d'extrémité 74 et 77 et l'élément d'extrémité 75 est pourvu d'un passage 92 communiquant avec la chambre d'air existant entre les éléments d'extrémité 75 et 78.

Comme le montre la figure 9, l'élément 77 est en contact avec le piston immobile 79 et par conséquent le cylindre auxiliaire 76 est dans sa position extrême de droite. De façon similaire, l'élément 74 est en contact avec l'élément 77 et par conséquent le cylindre principal 73 est également dans sa position extrême de droite. Ce réglage est obtenu en introduisant de l'air comprimé dans le conduit 86 et dans le passage 92, comme indiqué sur la figure 10.

Pour déplacer le cylindre alternatif 73 d'un cran vers la gauche, c'est-à-dire dans la position représentée sur la figure 11, la pression d'air appliquée dans le passage 92 est relâchée et une pression d'air est appliquée dans le passage 91. Puisque le conduit 86 est toujours en pression, le cylindre auxiliaire 76 est maintenu dans sa position de droite, mais, puisque le passage 91 est maintenant en pression alors que le passage 92 n'y est pas, le cylindre principal 73 se déplace vers la gauche jusqu'à ce que son élément terminal 75 vienne buter contre l'élément terminal 78. Le cylindre principal 73 s'est donc déplacé d'un cran vers la gauche, et, par conséquent, a bougé par rapport au cylindre auxiliaire 76 et au piston fixe 79 comme le montre la comparaison de la figure 11 avec la figure 10.

Pour faire déplacer le cylindre alternatif 73 d'un autre cran vers la gauche, c'est-à-dire dans la position de la figure 12, une pression d'air est appliquée uniquement dans le conduit 88 et le passage 92, le conduit 86 et le passage 91 étant déchargés. La mise en pression du conduit 88 oblige le cylindre secondaire 76 à se déplacer vers la gauche jusqu'à ce que sa collerette terminale 78 touche le piston fixe 79. Cependant, dans le même temps, la mise en pression du passage 92 oblige l'élément terminal 75 à s'écarter de l'élément terminal 78, et par conséquent le cylindre princi-

pal 73 se déplace par rapport au cylindre auxiliaire 76 vers la droite jusqu'à ce que l'élément terminal 74 bute contre l'élément terminal 77. Les positions relatives des cylindres 73, 76 et du piston 79 sont mises en évidence sur la figure 12.

Enfin, le cylindre principal 73 peut être déplacé dans sa position extrême de gauche en envoyant de l'air comprimé dans le conduit 88 et dans le passage 91, le conduit 86 et le passage 92 étant déchargés. Puisque la seule différence entre cette disposition et celle de la figure 12 est que le passage 92 est déchargé, alors que le passage 91 est en pression, le cylindre principal 73 est déplacé vers la gauche par rapport au cylindre auxiliaire 76 jusqu'à ce que l'élément terminal 75 bute contre l'élément terminal 78. Les positions relatives des cylindres 73, 76 et du piston 79 sont mises en évidence sur la figure 13.

Le cylindre à mouvement alternatif peut évidemment être modifié de différentes manières pourvu que le mode de fonctionnement final reste le même. Ainsi, par exemple, le cylindre auxiliaire 76 peut être supprimé, les éléments terminaux 77, 78 étant alors espacés l'un de l'autre par des tiges engagées dans des trous formés dans le piston fixe 79 (des joints étant montés dans ces trous) et les bords périphériques des éléments terminaux 77, 78 étant placés de façon à glisser contre la surface intérieure du cylindre principal 73. Dans cette variante, le piston fixe 79 a un diamètre essentiellement égal au diamètre intérieur du cylindre principal 73 de sorte qu'on obtient un montage glissant entre ces éléments en plaçant un joint, similaire au joint 80, sur la périphérie du piston fixe.

Bien que le cylindre alternatif 73 ait été décrit en référence à un piston fixe 79, il est à noter qu'il est également possible que le cylindre principal 73 soit maintenu fixe pour permettre à l'axe tubulaire 69 d'être déplacé par rapport à celui-ci, les quatre positions résultantes de l'axe 69 étant alors utilisées, par l'intermédiaire de connexions appropriées, pour déplacer la chaîne 63. Également, l'axe tubulaire 69 peut être en deux parties convenablement jointes dans le piston fixe 79. Les conduits d'alimentation 86, 88 pourraient, en outre, partir tous deux de la même extrémité.

Ce cylindre est évidemment applicable à des mécanismes à soupape du type décrit dans lesquels il est prévu un groupe de quatre tuyaux de sortie 54 à 57. S'il n'est prévu que trois tuyaux, trois positions fixes peuvent être atteintes en utilisant l'un des ensembles cylindre-piston bien connus pour obtenir trois zones de mouvement tandis que, pour deux tuyaux de sortie seulement, il suffit d'un ensemble standard cylindre-piston.

Il est à noter que, bien que de l'air comprimé intervienne dans la présente description comme

fluide assurant le déplacement des dispositifs à mouvement alternatif, on peut utiliser des liquides sous pression.

Sur la figure 14, le tampon conique 58 est entraîné au moyen d'un moteur électrique 93 capable de faire tourner un pignon 94 par l'intermédiaire d'un réducteur 94. Le pignon 94 engrène avec une couronne 96 qui est solidaire, ou fixée d'une autre manière, d'une portion cylindrique 97 du tampon conique 58. Le tampon conique 58 et son passage 59 sont conformes à ce qui a été décrit en référence à la figure 8.

Le bâti conique 53 peut comporter deux, trois ou plusieurs tuyaux de sortie 54 orientés radialement et, en excitant de façon appropriée le moteur 93, la sortie du passage 59 peut être amenée en alignement avec une autre sortie sélectionnée. Un tel alignement est de préférence obtenu par utilisation d'un circuit faisant intervenir des des interrupteurs-limiteurs.

Ainsi par exemple chaque sortie de tuyau peut être associée à un interrupteur-limiteur fixé sur le bâti conique 53 ou la bride 60 ou bien la bride 61 et chaque interrupteur-limiteur peut comporter un bras qui s'engage dans la partie fixe sur laquelle il est fixé de manière à coopérer avec une seule came en saillie ou en creux portée par une partie mobile, par exemple le tampon conique 58, une collerette 98 du tampon 58 ou une surface plane de la couronne 96.

Quel que soit le tuyau de sortie sélectionné, l'interrupteur-limiteur associé à ce tuyau est disposé de manière à être le seul interrupteur par lequel le moteur 93 soit excité et par conséquent le tampon conique 58 est tourné jusqu'à ce que la came ou l'évidement oblige le bras d'interrupteur à ouvrir le circuit et à arrêter le moteur 93, la position d'arrêt étant telle que la sortie du passage 59 soit exactement alignée avec le tuyau de sortie sélectionné.

Bien que le tampon 58 ait été décrit comme étant conique, il est possible qu'il ait des profils différents, par exemple cylindrique, le bâti 53 étant profilé de façon appropriée pour recevoir de tels tampons.

L'invention permet d'obtenir un récipient d'alimentation de matière possédant son propre réservoir d'air comprimé et pour lequel il suffit d'un tube flexible et relativement petit accouplé à celui-ci de manière à permettre le rechargement du réservoir par un compresseur ou l'équivalent après chaque décharge. Lorsque le récipient est équipé d'un mécanisme à soupapes tel que décrit en référence aux figures 5 et 6 pour effectuer l'obturation de l'ouverture d'entrée de matière, ainsi que d'une soupape de décharge telle que décrite en référence aux figures 7 à 13 pour sélectionner la direction appropriée suivant laquelle la matière doit être évacuée, il suffit également de raccords tubulaires relativement petits et flexibles pour assurer le fonctionnement de ces sou-

papes puisqu'elles sont toutes à commande pneumatique.

De façon similaire, la soupape décrite en référence à la figure 14 n'est fonction que d'un circuit électrique et il suffit d'un câble électrique souple à âmes multiples pour commander cette soupape.

La séquence suivant laquelle de l'air comprimé est envoyé dans lesdits tuyaux souples peut être commandée à distance et, d'une manière similaire, des signaux électriques destinés à un mécanisme à soupapes tel que celui de la figure 14 peuvent être aussi commandés à distance.

L'appareil de manutention de matière peut aussi être commandé de façon automatique et cyclique et ce résultat peut être obtenu de différentes manières.

*Commande automatique basée sur le poids.* — L'ensemble peut être monté sur une cellule de chargement qui fournit un signal électrique correspondant au poids qu'elle supporte. Lorsqu'un poids prédéterminé est placé sur la cellule, celle-ci actionne un dispositif commandant le mécanisme à soupape 7 de manière à assurer sa fermeture, puis elle ouvre la soupape d'arrêt 13 située entre la chambre d'air comprimé 5, et le récipient 1 de manière à réaliser une expulsion de matière. Un tel système continue à fonctionner aussi longtemps que le courant électrique et l'air comprimé sont disponibles, et il est possible d'effectuer des pesées du fait qu'il suffit d'employer des liaisons flexibles avec le système de manutention, ces liaisons comportant des tuyaux souples reliés aux tuyaux de sortie tels que les tuyaux 54 à 57.

Le même résultat est obtenu en plaçant l'ensemble sur un ou plusieurs bras en cauliver, ou bien en le plaçant sur un ou plusieurs bras pivotants et tarés, disposés de manière à maintenir l'ensemble dans sa position relevée jusqu'à ce qu'un poids prédéterminé de matière ait été introduit dans le récipient 1. Le mouvement de descente résultant du récipient est ensuite utilisé pour exciter un circuit de fermeture de la soupape 13 et pour amorcer une opération de soufflage destinée à expulser la matière du récipient.

Pour permettre un mouvement effectif de l'ensemble du récipient dans le cas d'une commande automatique cyclique basée sur le poids, il est prévu un soufflet flexible entre *a* la trémie de stockage 8 et le mécanisme à soupapes 7 et *b* entre les tuyaux de sortie tels que 54 à 57 et les tuyauteries fixes reliées avec ceux-ci.

*Commande automatique basée sur le volume.* — Le récipient d'alimentation de matière 1 est équipé intérieurement d'un dispositif qui agit en réponse à des niveaux faible et élevé de la matière dans le récipient et qui, lorsque ledit niveau *a* atteint une valeur supérieure prédéterminée, fournit un signal électrique provoquant la fermeture de la soupape 7 et l'ouverture de la

soupape d'arrêt 13, ce qui amorce une opération de soufflage. De façon similaire, lorsque le niveau atteint une valeur inférieure prédéterminée, ledit dispositif fournit un second signal électrique provoquant la fermeture de la soupape 13 et l'ouverture de la soupape d'entrée 7. Le dispositif sensible aux niveaux de matière peut être de tout type approprié et connu.

*Commande automatique par temporisation.* — Cette méthode fait intervenir un petit moteur synchrone entraînant un arbre à cames dont les cames actionnent des soupapes pneumatiques, ou bien des soupapes pneumatiques et des interrupteurs électriques, de manière à commander la soupape d'entrée 7 et la soupape d'arrêt 13 à des instants prédéterminés. Ceci constitue le plus simple des procédés précités si le débit de matière entrante est stable et le cycle de temporisation peut être établi en conséquence.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation ci-dessus décrits et représentés, et à partir desquels on pourra prévoir d'autres variantes, sans pour cela sortir du cadre de l'invention.

#### RÉSUMÉ

L'invention s'étend notamment aux caractéristiques ci-après et à leurs combinaisons possibles :

1° Appareil pour le déplacement et le transport de matière comprenant un récipient d'alimentation comportant une ou plusieurs ouvertures obturables, par l'intermédiaire desquelles le récipient peut être rempli de matière, et une ou plusieurs autres ouvertures par lesquelles la matière peut être expulsée du récipient au moyen d'air comprimé lorsque les premières ouvertures obturables sont fermées, appareil caractérisé par un réservoir d'air comprimé disposé totalement ou en partie autour dudit récipient, appareil de conception économique et de faible encombrement;

2° Le récipient d'alimentation ayant une forme de tronc de cône renversé, au moins dans sa partie inférieure, le réservoir d'air comprimé est disposé en anneau autour de cette partie inférieure tronconique;

3° Deux parois latérales sont inclinées l'une vers l'autre vers le bas jusqu'en un point où elles se rejoignent de manière à constituer un récipient en forme de V; le réservoir d'air comprimé utilise un cylindre entourant et renfermant ledit récipient et dont l'axe polaire passe entre les deux parois en question;

4° Les deux parois latérales délimitent dans leur zone de jonction une goulotte aboutissant à un tuyau de sortie placé à une *spout* aux deux extrémités du cylindre;

5° Le récipient d'alimentation est équipé de diffuseurs d'air agencés pour répartir l'air dans celui-ci, sur la surface de matière;

6° Le réservoir d'air comprimé est également utilisé pour alimenter une ou plusieurs tuyères projetant de l'air comprimé le long de la goulotte et en direction d'un ou de plusieurs tuyaux de sortie;

7° Le récipient d'alimentation est relié au réservoir d'air comprimé par un régulateur de pression, une soupape de commande de débit et une soupape d'arrêt;

8° La ou les ouvertures par lesquelles le récipient peut être rempli de matière sont chacune pourvues d'une soupape d'obturation comportant trois ou plusieurs pistons capables de se déplacer d'une position de retrait dans une position où ils se rejoignent dans l'ouverture de façon à obturer celle-ci;

9° Les pistons sont chacun pourvus d'un embout conique, chacun de ces embouts étant, dans sa position de fermeture, en contact sur deux côtés avec deux autres embouts;

10° La ou les ouvertures obturables sont chacune revêtues d'un manchon flexible et les embouts coniques des manchons, lorsqu'ils sont engagés dans ladite ouverture, pincement le manchon flexible entre eux de manière à obturer efficacement l'ouverture;

11° La ou les soupapes obturables sont chacune fixées sur l'ouverture de sortie d'une trémie de manière à assurer l'alimentation en matière du récipient;

12° L'extrémité inférieure de la partie tronconique inversée est reliée à une soupape de sortie à laquelle deux ou plusieurs tuyaux de sortie sont reliés, ladite soupape comportant un tampon rotatif dans lequel est ménagé un passage de manière que, par une rotation appropriée du tampon autour de son axe, la sortie dudit passage puisse être alignée avec l'un quelconque des tuyaux de sortie;

13° Le tampon rotatif est tourné par l'intermédiaire d'un entraînement flexible disposé autour;

14° L'entraînement flexible a ses deux extrémités reliées à un élément à mouvement alternatif entraînant ledit entraînement flexible;

15° Ledit élément à mouvement alternatif est un cylindre mobile par rapport à un piston, ou un piston mobile par rapport à un cylindre;

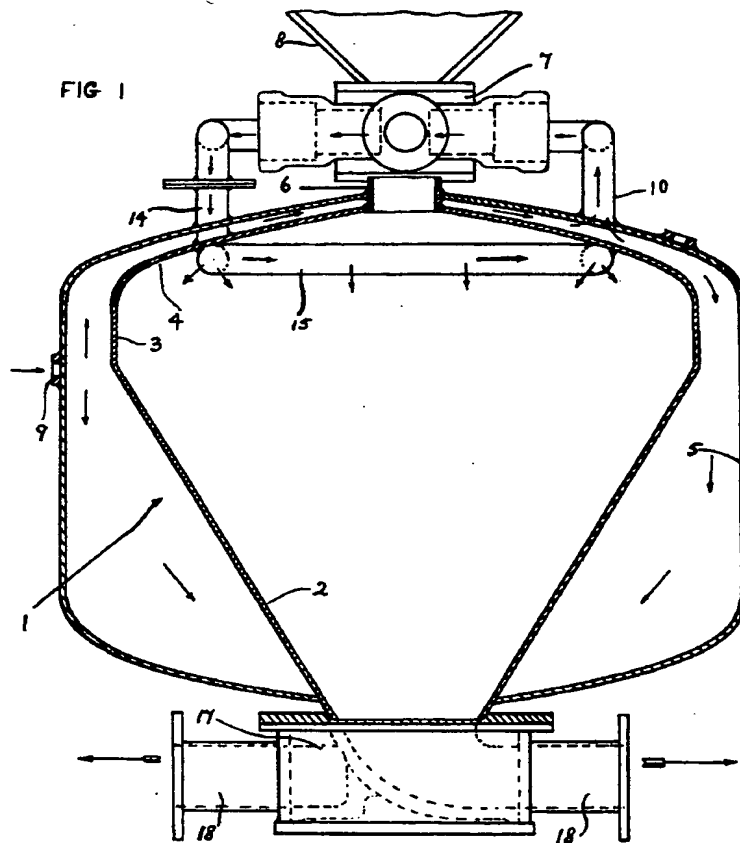
16° Le tampon rotatif est tourné au moyen d'un pignon engrenant avec des dents portées par le tampon.

WILLIAM JOHN COURTNEY TRYTHALL

Par procuration :

BERT & DE KRAVENANT





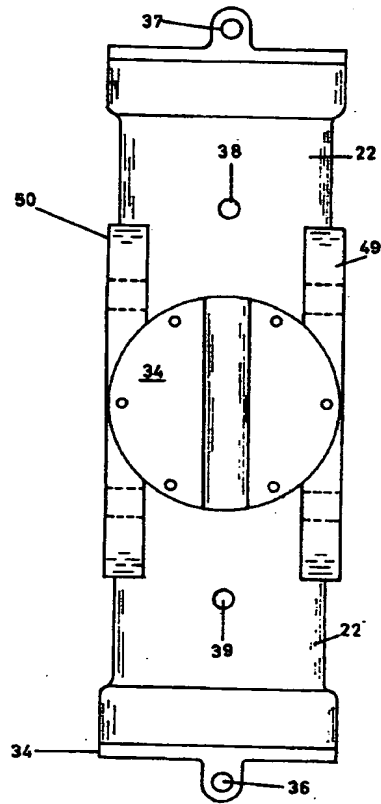


FIG 6.

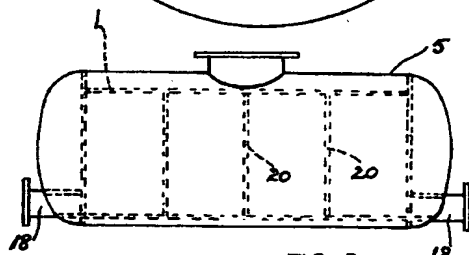
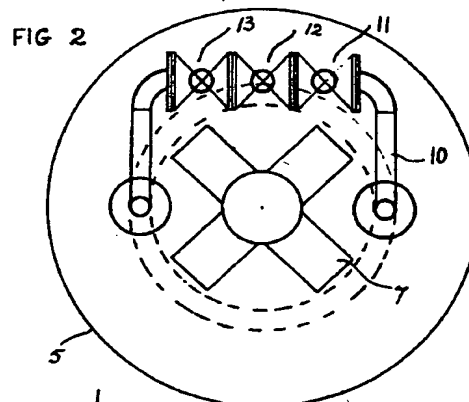


FIG 3

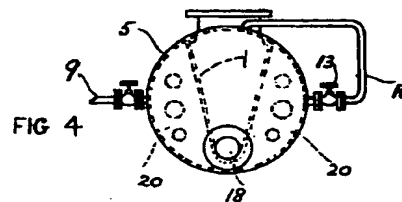


FIG 4

